

Pelambre con peróxido de hidrógeno como alternativa al pelambre reductor clásico*

E. Bartolí (1); J.M. Morera (1); M.D. Borrás (1) y A. Marsal (2)

(1)Escola Superior d'Adoberia - EUETII. Igualada. España.

(2)Departamento de Ecotecnologías, CSIC-CID de Barcelona.

Resumen

Se desarrolló un tipo de pelambre sin la presencia ni de sulfuro sódico ni de hidróxido cálcico que permitiera ahorrar el consumo de agua en la fase de ribera y que minimizase la contaminación en el agua residual vertida.

El estudio comprendió una serie de pruebas, todas ellas con la finalidad de conseguir mejorar la calidad final tanto de las pieles tratadas como del agua residual generada en el proceso de depilado.

En una primera parte se estudió la posibilidad de realizar un pelambre oxidante con peróxido de hidrógeno e hidróxido sódico. Posteriormente al pelambre mencionado se le añadió un producto amínico, con el fin de que su presencia evitara la aparición de grasa en la superficie de la piel, solucionando así los problemas de mecanización que surgían al dividir las pieles con el método citado anteriormente.

También se cuantificó el consumo de agua y de la carga contaminante del proceso. Por otra parte se estudió la precipitación y la separación de las queratinas procedentes del depilado, así como también su composición.

Por último se realizaron pruebas variando la oferta de cromo en el proceso de curtición, a fin de obtener pieles depiladas con peróxido de hidrógeno y producto amínico con unas propiedades físicas similares o superiores a las obtenidas siguiendo un pelambre reductor clásico.

Palabras clave: Pelambre, peróxido de hidrógeno, aminas, destrucción del pelo.

Summary «Hydrogen peroxide unhairing as an alternative to the reductive classical unhairing»

A type of unhairing with no sodium sulphide or calcium hydroxide has been developed in order to achieve savings in water consumption in the beamhouse stage and to minimise pollution in wastewater.

The study included a series of tests in order to enhance final quality both in treated skins and in the wastewater generated by the unhairing process.

In the first part the possibility of carrying out an oxidising unhairing with hydrogen peroxide and sodium hydroxide is studied. Subsequently, an aminic product to the just mentioned unhairing in order to avoid the appearance of fats in the surface of the skins is added. Thus, the mechanisation problems generated by dividing the skins through the method mentioned before are solved.

The water consumption and polluting load of the process is also quantified. Also, the precipitation and separation of keratins from unhairing as well as their composition is studied.

Finally, tests varying the chrome offer in the tanning process in order to obtain unhaired leathers with hydrogen peroxide and an aminic product with similar or higher physical properties than those obtained by following a reductive classical unhairing are carried out.

Key words: Unhairing, hydrogen peroxide, amines, hair destruction

*Este trabajo es un resumen de la tesis doctoral presentada por Esther Bartolí en la Universidad de Barcelona, el 17 de mayo del 2000.

— Josep M. Morera i Prat. Doctor en Ciencias Químicas. Profesor de la Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial-Escola Superior d'Adoberia d'Igualada.

— Esther Bartolí i Soler. Doctora en Ciencias Químicas. Profesora de la Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial-Escola Superior d'Adoberia d'Igualada.

— M. Dolors Borrás i Fillat. Ingeniero Técnico Químico en Química Industrial. Profesora de la Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial-Escola Superior d'Adoberia d'Igualada.

— Agustí Marsal i Monge. Doctor en Ciencias Químicas. Colaborador Científico del CSIC-CID de Barcelona.

Recibido: 1.12.00.

1. Introducción

1.1. Objetivo

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar las alternativas posibles a un pelambre clásico reductor, para así reducir las cantidad de agua y carga contaminante del proceso.

El trabajo comprendió básicamente tres apartados. En el primer apartado se estudió la influencia sobre la piel del efecto mecánico y de la adición de peróxido de hidrógeno en un depilado oxidante.

Después, en otro apartado, y fijado ya el efecto mecánico, se estudió la influencia de la adición de peróxido de hidrógeno junto con un derivado amínico.

Posteriormente y para los dos apartados anteriormente mencionados, se estudió la posibilidad de reducir el consumo de agua y de carga contaminante a través de diversas recirculaciones de baños y por precipitación de proteínas y queratinas de la piel. Asimismo, se estudió la composición de estas queratinas y su posible reutilización.

Por último, en el tercer apartado, se estudió la posibilidad de conseguir las mismas propiedades físicas en el cuero final, tanto si se depilaban las pieles con peróxido de hidrógeno y aminas, como si se depilaban con sulfuro y cal, siguiendo un pelambre reductor clásico. El estudio se basó en una optimización de la oferta de cromo empleada en la curtición.

1.2. Antecedentes

Debido a la situación medioambiental actual, se ha intentado mejorar una de las partes más contaminantes del proceso de curtición. Esta parte del proceso de curtición, conocida como "ribera", es la etapa más contaminante y además, la que necesita un mayor consumo de agua. Por eso se ha intentado por una parte disminuir el consumo de agua así como también disminuir la carga contaminante. Se han realizado distintos estudios sobre procesos alternativos al ya clásico proceso reductor. Una de las alternativas propuestas fue la utilización de peróxido de hidrógeno en medio fuertemente alcalino para destruir el pelo y así separarlo de la piel (1/5). Este proceso permite tratar el baño residual precipitándolo y separando la queratina, pudiéndose aprovechar el agua resultante en otras operaciones del proceso con el consiguiente ahorro en su consumo (3).

Los principales inconvenientes del proceso estudiado son:

– Para obtener resultados homogéneos se deben descarnar las pieles antes de empezar el depilado.

– Se deben controlar cuidadosamente todas las operaciones y las ofertas de productos, vigilando que la

temperatura no suba demasiado durante el depilado, la reacción entre el peróxido de hidrógeno y el hidróxido sódico es muy exotérmica.

– Las pieles después del depilado patinan más que las sometidas al proceso de depilado reductor clásico y esto dificulta su mecanización, especialmente en la máquina de dividir.

– Los bombos clásicos de madera no son aptos para realizar este tipo de depilado.

Por el contrario, las principales ventajas son:

– Eliminación completa de sulfuros y otras sustancias sulfurosas de las aguas residuales y de las carnazas y serrajes obtenidos.

– Los productos de descomposición de las reacciones químicas usados producen efluentes limpios.

– Se reduce considerablemente el mal olor propio de la ribera.

– Mediante recirculación del agua se puede reducir notablemente su consumo.

Posteriormente se intentó solventar el problema de la mecanización de las pieles, modificando el proceso de depilado con la adición de aminas, para evitar la aparición de grasa en la superficie de la piel.

2. Parte experimental

2.1. Material y productos

Para los experimentos se utilizaron partidas de pieles diferentes. Para las pruebas previas se utilizaron faldas de vaca de origen europeo. Para las pruebas con diseños experimentales se utilizaron medias-faldas (la falda menos la zona del cuello) de vaca rusa y cuartos de crupón de origen Salamanca. Por último para las pruebas de curtición se utilizaron crupones salados de Francia.

Se utilizaron bombos de acero inoxidable de 40 cm de ancho por 100 cm de diámetro.

Los productos, de calidad industrial, usados en el pelambre fueron:

- Tensioactivo no iónico
- Solución de NaOH al 50%
- Solución de H_2O_2 al 35%
- Producto comercial derivado de aminas secundarias

Los productos utilizados en otras operaciones fueron los propios de cualquier fábrica de curtidos.

Las pruebas físicas y químicas se realizaron siguiendo las normas I.U.P. e I.U.C.

2.2. Primera parte

Se determinó, en primer lugar, la influencia del efecto mecánico del bombo y de la oferta de peróxido de hidrógeno. También se estudió la posible disminución del consumo de agua, mediante diferentes recirculaciones de baños procedentes de otros estadios del mismo proceso. Por último también se estudió la precipitación de las proteínas de la piel y el pelo disuelto en el baño residual de pelambre.

2.2.1. Formulación

Las variables consideradas fueron la oferta de peróxido de hidrógeno y el efecto mecánico durante el proceso.

La fórmula básica seguida para realizar las pruebas fue la siguiente:

<i>(sobre peso salado)</i>		
Remojo	200% H ₂ O a 25°C	r.- 2h y escurrir
Remojo principal	200% H ₂ O a 25°C	
	0,5% tensioactivo no iónico	r.- 8/10h y escurrir
Descarnar y pesar		
<i>(sobre peso descarnado)</i>		
Pelambre	30% H ₂ O a 25°C	
	7% NaOH (50%) 1:4	r.- 15'
	(lentamente)	pH > 13
	X% H ₂ O ₂ (35%)	Rodar hasta pelar
	(lentamente)	
	Y% H ₂ SO ₄ 1:10	
	(lentamente)	pH 9.5-10
	200% H ₂ O a 25°C	r.- 10-14h de forma intermitente. Escurrir
Lavado	250% H ₂ O a 25°C	r.- 40' y escurrir
Lavado	250% H ₂ O a 25°C	r.- 40' y escurrir
Descarnar, dividir y pesar		
<i>(sobre peso dividido)</i>		
Neutralizado	150% H ₂ O a 25°C	
	0.5% H ₂ SO ₄	r.- 2h pH 7-8 Escurrir
X corresponde a la oferta de peróxido de hidrógeno según el diseño experimental.		
Y corresponde a la cantidad necesaria de ácido respecto a la cantidad utilizada de peróxido para tener un pH= 9.5-10.		

También se realizó un "blanco" sometiendo diversos trozos a un depilado reductor clásico con la finalidad de poder comparar con el pelambre oxidante. La fórmula seguida fue:

Depilado	200% Agua a 25°C	
	1.5% Sulfuro sódico	
	1.5% Hidróxido cálcico	rodar 45'
	1.5% Sulfuro sódico	
	1.5% Hidróxido cálcico	rodar 45' rodar intermitentemente 18-20h, y escurrir
Descarnar, dividir y pesar		
Lavado	200% Agua 25°C	
	0.1% Sulfato amónico	rodar 20' y escurrir
Lavado	200% Agua 25°C	rodar 20' y escurrir
Desenclado	150% Agua 30°C	
	0.5% Sulfato amónico	rodar 2h. pH=7-8; Escurrir
Los procesos posteriores de rendido, piquel, curtición, engrase y secado fueron los normales de una fábrica de curtidos.		

2.2.2. Influencia de la oferta de peróxido de hidrógeno y efecto mecánico

Fijándose el pH del pelambre en 12.5-13, valor aconsejado en la bibliografía consultada (6,7,8), se estudió mediante un modelo centralizado de segundo orden, la evolución de algunas propiedades físicas del cuero curtido al cromo obtenido en función de la oferta de peróxido de hidrógeno y del efecto mecánico durante el proceso.

El modelo, variables y niveles escogidos están representados en las tablas I y II.

Prueba n°	Oferta H ₂ O ₂		Velocidad (rpm)	
	Código	(%) real	Código	(%) real
1	-1	6.6	-1	11
2	1	9.4	-1	11
3	-1	6.6	1	15.5
4	1	9.4	1	15.5
5	-1.414	6	0	13
6	1.414	10	0	13
7	0	8	-1.414	10
8	0	8	1.414	16.5
9	0	8	0	13
10	0	8	0	13
11	0	8	0	13
12	0	8	0	13
13	0	8	0	13

Tabla I. Diseño centralizado, variables y niveles

Para caracterizar este experimento se han realizado las siguientes pruebas:

– Ensayos físicos: resistencia a la tracción, resistencia al alargamiento hasta rotura, resistencia al desgarrar y temperatura de contracción.

– Ensayos químicos: determinación del cromo fijado en el cuero.

En la siguiente tabla se recogen los resultados como tanto por ciento de diferencia respecto a la prueba en blanco, según la fórmula siguiente:

$$\% = \frac{\text{pruebaperóxido} - \text{pruebasulfuro}}{\text{pruebasulfuro}} \cdot 100$$

Una vez realizadas las pruebas se analizaron diversas propiedades físicas y químicas de los trozos curtidos al cromo. Después de tratar dichos resultados con las técnicas estadísticas pertinentes se concluyó que:

– Para eliminar totalmente el pelo de la piel es necesario un efecto mecánico mínimo ya que, a velocidades muy bajas del bombo, no se conseguía depilar.

Prueba núm.	Res. Trac. (%)	Elong. (%)	Res. Elong (%)	Temp. Cont (%)	Cromo piel (%)
1	-0,21	-7,79	-9,11	-10,68	-19,94
2	13,60	21,43	14,73	-6,88	-14,51
3	-2,94	-1,88	-1,00	-7,7	-1292
4	13,50	14,01	-3,89	-7,22	-15,15
5	-8,96	-2,60	-3,01	-7,82	-27,36
6	28,50	21,97	54,33	-5,74	-25,35
7	12,80	20,76	-8,51	-7,91	-26,09
8	-6,70	10,55	-6,48	-6,13	-6,89
9	0,09	14,19	4,33	-8,02	-25,15
10	-1,30	15,20	-0,95	-6,99	-29,44
11	-13,13	19,14	-7,95	-6,28	-24,54
12	-7,91	17,49	8,84	-7,11	-26,02
13	-5,56	18,57	5,57	-7,17	-26,02

Tabla II. Resultados de las pruebas físicas y químicas según diseño experimental.

– Para eliminar totalmente el pelo de la piel se necesita proporcionar una oferta mínima de peróxido de hidrógeno.

Al aumentar ésta, el depilado se realiza más rápidamente y las resistencias a la tracción y al desgarrar aumentan de forma considerable.

Las pieles depiladas con peróxido de hidrógeno eran de color beige y además eran más turgentes y patinaban más al pasarlas por las máquinas de descarnar y dividir que las pieles que se obtenían después de un pelambre clásico con sulfuro y cal. Se observó también que, una vez curtidas y secas, las pieles presentaban, comparadas con otras de la misma partida depiladas con sulfuro y cal, un mayor contenido en cromo y peores resistencias físicas.

2.2.3. Estudio de la recirculación de los baños de depilado. Consumo de agua y carga contaminante

Después del proceso de depilado oxidante se quiso cuantificar la posible disminución de agua y la carga contaminante en el agua residual al comparar este pelambre con un pelambre realizado con sulfuro y cal.

Para eso se realizaron cinco pelambres con peróxido de hidrógeno en medio alcalino, reutilizando en lo posible agua de un proceso concreto en otro de posterior, de tal manera que, excepto en el primer pelambre, en el cual toda el agua utilizada provenía de la red pública (agua nueva), los otros pelambres se realizaban con parte de agua recirculada y con parte nueva.

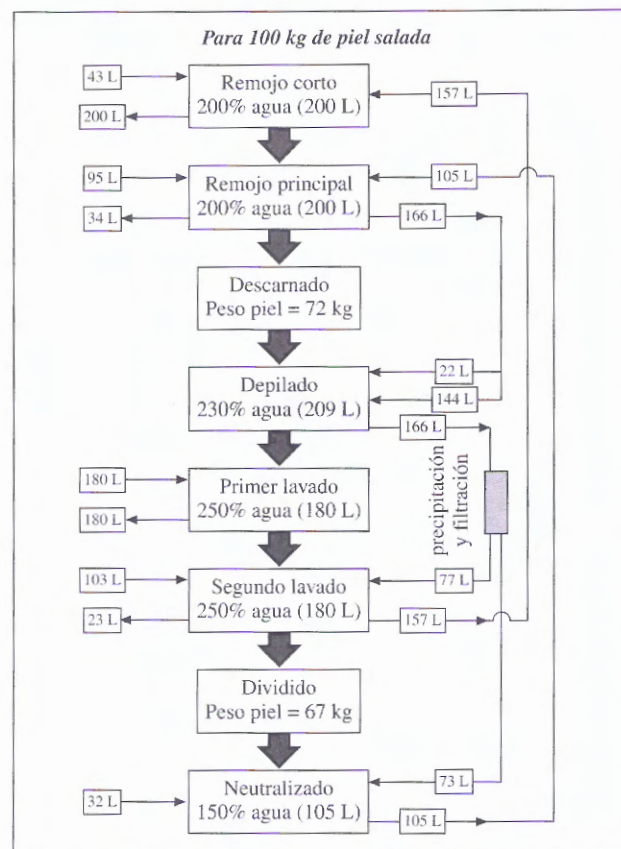
La fórmula seguida fue la anteriormente mencionada hasta el neutralizado. Posteriormente se rindieron, piquelaron y curtieron las pieles con baños nuevos.

A partir del segundo proceso, se recogieron los baños residuales que no podían ser reutilizados y que, por consiguiente, serían los que se vertían. Se realizaron una cuantificación y varios análisis de dichos baños y se

controló la cantidad de agua nueva que se debe añadir en cada ciclo de depilado.

Los análisis realizados en los baños residuales y en el baño proveniente de la operación de depilado, antes y después de separar las proteínas fueron los correspondientes a la Demanda Química de Oxígeno (DQO), los sólidos solubles (SOL) y las materias en suspensión (MES).

El esquema 1 es un promedio pormenorizado del consumo de agua en el proceso estudiado:



Esquema 1. Consumo de agua en el proceso estudiado

Por tanto, se concluyó que el consumo de agua es de 5 litros por cada kilogramo de piel salada. Esta cifra es muy baja y reduce notablemente el gasto de agua realizado en un pelambre reductor clásico. Los resultados de los análisis de las aguas residuales integradas fueron los siguientes:

- DQO 11.000 ppm O₂
- SOL 61.000 µS/cm
- MES 6.000 ppm

Cabe subrayar que dichos resultados deben relacionarse siempre con la cantidad de baño residual. También en el proceso se trató el agua proveniente del propio depilado, por lo que se precipitaron y filtraron las proteínas eliminadas de la piel. El modo de realizar dichas operaciones influyen en la calidad final de los baños residuales. En

el presente caso, las precipitaciones se realizaron mediante una acidificación hasta pH 4, con ácido sulfúrico, del baño residual de pelambre y posterior separación por decantación y filtración de la masa sobrenadante. Los resultados de los análisis realizados en los baños antes y después de precipitar y filtrar indicaron una notable mejora en el líquido resultante tal y como queda reflejado en la Tabla III.

	Antes de tratar	Después de tratar
DQO (ppm de O ₂)	33.000	7.000
SOL (μS/cm)	72.000	76.000
MES (ppm)	23.500	3.300

Tabla III. Resultados del agua residual de depilado antes y después de separar las proteínas

2.3. Segunda parte

Uno de los inconvenientes del proceso de depilado oxidante, ya mencionado anteriormente, fue que las pieles patinaban mucho en las máquinas de descarnar y dividir.

Por eso se modificó el proceso de depilado añadiendo un producto amínico a fin de evitar la aparición de grasa superficial.

2.3.1. Formulación

Las variables consideradas son la oferta de peróxido de hidrógeno y producto amínico.

La formula básica seguida fue la misma que en el depilado oxidante excepto el proceso propio de depilado, cuya formulación fue la siguiente:

Pelambre	30%	H ₂ O a 25°C	
	0.5%	NaOH (50%) 1:4	r.- 15' pH= 10-11
	a%	Producto amínico	r.- 30'
	b%	NaOH (50%)(1:4)	r.- 15' pH= 12.5
	c%	H ₂ O ₂ (35%)(lentamente)	Rodar hasta pelar
	d%	H ₂ SO ₄ 1:10 (lentamente)	pH 9.5-10
	200%	H ₂ O a 25°C	r.- 10-14h de forma intermitente
			Escurrir

Las cantidades a, b, c y d se ofertaron según las variables a estudiar

2.3.2. Influencia de la oferta de peróxido de hidrógeno y aminas

Para desarrollar la experimentación se escogió un diseño centralizado de segundo orden. Las variables y niveles escogidos están representados en la tabla IV:

	-1.414	-1	0	1	1.414
Oferta Aminas (%)	0.4	0.45	0.6	0.75	0.8
Oferta H ₂ O ₂ (%)	5	5.5	6.7	7.9	8.4

Tabla IV. Variables y niveles

Los resultados se dan como media de las tres repeticiones hechas para cada ensayo. Los resultados de las pruebas 1 a la 13 corresponden al diseño centralizado (depilación oxidante) y el resultado S, corresponde a la media de los resultados obtenidos en las pruebas con el depilado reductor clásico. A continuación se presentan los resultados en las tablas:

Prueba núm.	Cromo (%)	Temp. contr. (°C)	Res. tracción (N/cm ²)	Elongación desgarro (%)	Res. (N/mm)
1	3,04	98,4	1.943	49,00	86,0
2	3,19	99,0	1.662	49,90	70,0
3	3,02	98,3	2.174	45,40	86,7
4	3,20	99,2	1.803	48,78	80,0
5	3,04	96,9	1.990	44,02	90,0
6	3,20	100,0	1.712	48,48	74,0
7	3,14	99,9	1.762	49,18	80,0
8	3,09	99,0	1.915	47,00	86,0
9	3,18	99,8	1.869	47,00	81,9
10	3,13	99,8	1.905	44,90	84,2
11	3,12	97,9	1.849	45,20	84,9
12	3,12	99,1	1.839	46,62	82,0
13	3,17	99,0	1.776	49,00	82,0
S	2,64	101,1	2.563	48,14	115

Tabla V. Resultados ensayos físicos y químicos del diseño realizado con peróxido de hidrógeno y producto amínico

Prueba núm.	Rotura flor		Rotura total	
	Fuerza (N)	Distensión (mm)	Fuerza (N)	Distensión (mm)
1	512	10.60	663	12.1
2	460	10.10	647	12.1
3	570	10.20	671	11.7
4	530	10.50	663	12.6
5	515	8.70	700	10.6
6	450	9.50	563	11.7
7	500	10.30	673	12.4
8	565	10.00	715	11.6
9	547	10.69	718	12.9
10	487	9.56	627	12.3
11	470	8.90	607	11.6
12	500	9.35	647	12.3
13	510	10.36	680	12.4
S	575	9.34	—	11.6

Tabla VI. Resultados ensayos físicos del diseño realizado con peróxido de hidrógeno y producto amínico.

Tal y como en la primera parte se analizaron diversas propiedades del cuero curtido al cromo, desprendiéndose las siguientes conclusiones:

– Al aumentar la oferta de peróxido de hidrógeno, aumentan el contenido de Cr₂O₃ en la piel y el alargamiento a la rotura, y disminuyen las resistencias a la tracción y el desgarro, así como la fuerza de rotura de flor.

– Al aumentar la oferta del producto amínico, aumentan tanto las resistencias a la tracción y al desgarro como la fuerza de rotura de flor, y disminuye el alargamiento a la rotura, con la particularidad que en las dos últimas

propiedades físicas citadas, se alcanza un punto en que los resultados permanecen constantes.

– Las resistencias físicas de los cueros depilados mediante un pelambre reductor clásico son superiores a las obtenidas en los cueros depilados con el pelambre oxidante.

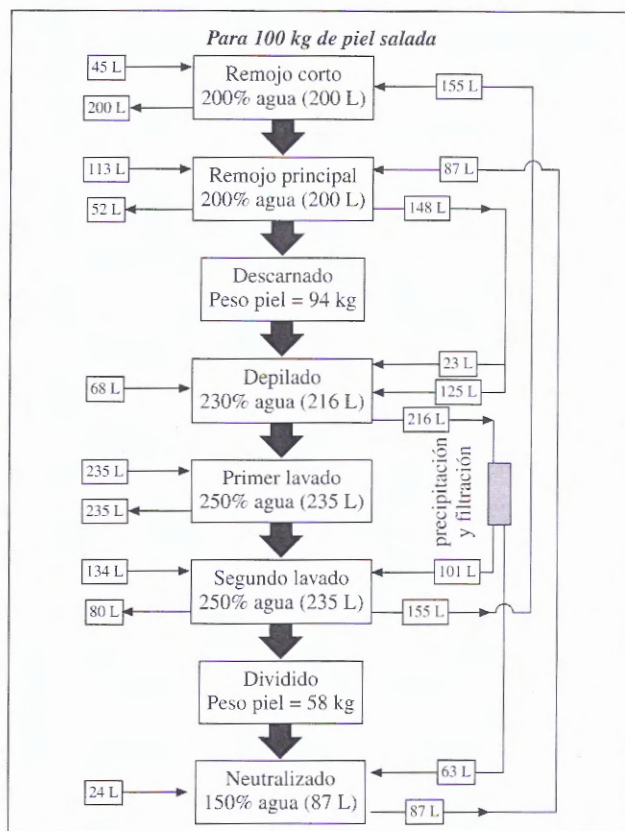
Respecto a esta última observación cabe destacar, sin embargo, que dicha pérdida de resistencias viene determinada probablemente, al menos en parte, por el menor contenido de cromo en las pieles depiladas usando sulfuro y cal.

2.3.3. Consumo de agua y carga contaminante

Se realizó de nuevo el estudio del consumo de agua y de la carga contaminante en el agua residual vertida al realizar un pelambre oxidante con peróxido de hidrógeno y un derivado amínico.

También se estudió el producto proteínico obtenido tras la disolución del pelo y posterior separación del baño por precipitación.

Para cuantificar el consumo de agua y la calidad del agua vertida se realizaron cinco ciclos de pelambre siguiendo el esquema de recirculación y precipitación siguiente:



Esquema 2. Consumo de agua en el proceso estudiado

En estos cinco ciclos para depilar se usó un 6% de peróxido de hidrógeno y un 0,8% de producto amínico. La

precipitación de las proteínas se realizó acidificando con ácido sulfúrico hasta pH 3.5, quedando una pasta sobrenadante y un líquido que se separó por filtración y se recirculó.

Se cuantificó y analizó la mezcla del agua que se vertía en los cuatro últimos pelambres y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Gasto de agua: 6,3 litros por cada kilogramo de piel salada
- DQO: 1308 ppm O₂
- MES: 11567 ppm
- SOL: 68803 µS/cm
- MI: 35.3 eq/m³

También se comprobó que la calidad de la piel no quedaba afectada por el uso del agua recirculada.

Finalmente se caracterizó el precipitado obtenido, cuya humedad era del 80% aproximadamente, con una riqueza en proteína sobre peso seco del 65% aproximadamente.

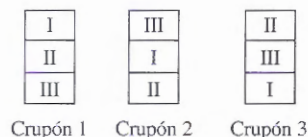
2.4. Tercera parte

Se determinó la posibilidad de reducir la cantidad de cromo en el proceso de curtición para las pieles depiladas con el método oxidante para conseguir igualar o superar las resistencias físicas de las pieles depiladas con el proceso clásico con sulfuro y cal.

El estudio se realizó con los dos tipos de pelambre oxidante descritos en los apartados anteriores (peróxido de hidrógeno solo o combinado con un derivado amínico) y el pelambre clásico con sulfuro y cal.

2.4.1. Primera prueba

Las pieles utilizadas fueron crupones salados de Francia. Dichos crupones se partieron por la mitad a lo largo del espinazo. Los tres medios crupones de la parte izquierda de cada crupón se cortaron en tres trozos. Cada trozo se depiló de forma diferente según cada depilado estudiado tal y como se indica en el esquema siguiente:



Esquema 1: I: Trozos depilados con sulfuro y cal
II: Trozos depilados con peróxido de hidrógeno
III: Trozos depilados con peróxido de hidrógeno y amina

Se depilaron los trozos en grupos de tres, según el depilado correspondiente, y se curtieron siguiendo las operaciones indicadas a continuación:

<i>(sobre peso dividido)</i>			
Rendido	200%	Agua a 30°C	
	0.1%	Rindente (1200 u)	rodar 10' y escurrir
	200%	Agua a 25°C	
Píquel	20%	Cloruro sódico	rodar hasta disolución
	1.5%	Acido sulfúrico	rodar hasta atravesar, pH= 3-3.5
Curtición	50%	Del baño de píquel	
	8%	Sal de cromo 33%	rodar hasta atravesar
Basificación	1%	NaHCOO (1:5)	
	0.5%	NaHCO (1:10)	rodar hasta atravesar, pH= 3.8-4
			Escurrir
Reposar (48 horas)			
Rebajar y pesar			
<i>(sobre peso rebajado)</i>			
Neutralizar	100%	Agua a 25°C	
	1%	NaHCOO	
	1.5%	NaHCO ₃	rodar hasta atravesar, pH= 4.8-5; Vaciar
Engrasar	100%	Agua 35-40°C	
	0.5%	Aceite sulfitado	
	3%	Aceite sulfatado	rodar 1h
	0.5%	HCOOH (1:10)	rodar 30' y escurrir.
			Reposar sobre caballete Secar

Cabe destacar que, en este caso, cada grupo de tres trozos se procesó por separado.

Una vez secos, los trozos se acondicionaron y se realizaron los ensayos físicos de: resistencia a la tracción, alargamiento, resistencia al desgarró, rotura de flor y rotura total, así como también se analizó el contenido de cromo en piel para cada trozo.

Con los medios crupones restantes se repitió la prueba, pero esta vez juntando los nueve trozos después de depilar, con lo cual se aumentaba el efecto mecánico y se obtenían valores más altos de contenido en cromo en la piel.

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza. Una vez realizados los correspondientes análisis de varianza se apreciaron diferencias, según el pelambre efectuado, en el contenido de cromo, la resistencia a la tracción y la resistencia al desgarró. Ahora bien, mientras que se obtenían los valores más altos de contenido en cromo de la piel en los trozos depilados sólo con peróxido de hidrógeno, los medios en los trozos depilados con peróxido de hidrógeno y producto amínico y los más bajos eran los trozos depilados con sulfuro y cal, en el casos de las resistencias a la tracción y al desgarró el orden seguido era justamente el inverso.

Se comprobó si existía una correlación entre el contenido en cromo y las resistencias físicas mediante regresiones lineales. Para eliminar los posibles efectos de usar crupones diferentes y partes del crupón diferente, los valores usados en los cálculos se obtenían de promediar los resultados obtenidos en las pruebas químicas o físicas de los trozos depilados por un mismo sistema (I, II o III en el esquema 1)

Las regresiones lineales efectuadas indicaron que tanto la resistencia a la tracción como al desgarró disminuyen

prácticamente de forma lineal al aumentar el contenido del cromo, independientemente del tipo de pelambre empleado.

2.4.2. Segunda prueba

Se decidió comprobar si era posible obtener las mismas resistencias físicas en un cuero depilado con el proceso oxidante con producto amínico que en el mismo cuero depilado con el proceso reductor.

En base a los resultados obtenidos en la prueba anterior, se supuso que si se lograba igualar el contenido en cromo de las pieles, sus resistencias físicas serían las mismas, independientemente del tipo de pelambre empleado.

En esta prueba se utilizó un crupón partido por la mitad. Se depiló medio crupón con peróxido de hidrógeno y producto amínico y el otro medio crupón con sulfuro sódico y cal. Se procesó cada medio crupón por separado, variando en la curtición la oferta de sal de cromo en un 0,5%. Así se ofertó un 8% de sal de cromo para las pieles depiladas con sulfuro sódico y cal y un 7,5% para las pieles depiladas con el proceso oxidante. Esta variación respondió a la intención de obtener aproximadamente el mismo contenido de cromo en cada trozo procesado, independientemente del tipo de pelambre utilizado.

Una vez realizado el análisis de varianza se observó que los resultados obtenidos al analizar el contenido en cromo y las resistencias a la tracción y al desgarró eran prácticamente iguales en los medios crupones usados.

Por tanto el depilado oxidante realizado con peróxido de hidrógeno y producto amínico permite un ahorro en el cromo usado para curtir el cuero así como un descenso en el contenido en cromo del agua residual vertida.

3. Conclusiones

De los resultados obtenidos en las pruebas realizadas se desprende la posibilidad de realizar un pelambre oxidante alternativo al proceso reductor clásico.

Se han realizado diferentes pruebas con el pelambre oxidante llegando a la conclusión que los mejores resultados se consiguen cuando se utiliza peróxido de hidrógeno junto con un producto amínico. Con dicho pelambre se consigue, reducir la carga contaminante tanto en ribera como en curtición, el consumo de agua del proceso y la oferta de sal de cromo y obtener unos cueros con propiedades físicas y químicas iguales a las obtenidas después de un pelambre reductor clásico.

4. Bibliografía

1. J.M. Morera, E. Bartolí, M.D. Borrás, D. Muñoz y A. Marsal; Estudio de un pelambre con peróxido de hidrógeno; Proceedings XLIV Asamblea Nacional de la AQEIC, pág. 47, Puerto Lumbreras (1995).

2. J.M. Morera, E. Bartolí, M.D. Borrás, F.J. Jiménez, A. Marsal y J. Costa; Estudio de un pelambre con peróxido de hidrógeno. Parte II AQEIC, **46**, 175 (1995)

3. J.M. Morera, E. Bartolí, M.D. Borrás, D. Muñoz, F.J. Jiménez y A. Marsal; Liming process using hydrogen peroxide. JSLTC, **81**, 70 (1997)

4. J.M. Morera, E. Bartolí, M.D. Borrás, J. Chico y A. Marsal; Estudio de un pelambre oxidante exento de sulfuro; Proceedings XLVI Asamblea Nacional de la AQEIC y Jornadas Técnicas Hispano-Lusas, pág. 1; Eñtoril (1997)

5. J.M. Morera, E. Bartolí, M.D. Borrás, y A. Marsal; Study on a unhairing process with hydrogen peroxide and amines; Proceedings XXIV Congreso de la IULTCS, pág. 436, Londres (1997)

6. E. Heidemann; "Fundamentals of leather manufacturing", pág. 192-193; Ed. Roetherdruck. Darmstad (1993).

7. L. Müller y M. Krings; Prezegl. Skozarny, Vol. **46**, pág. 65 (1991)

8. L.Ebner; "Sistema de depilado y apelambrado libre de sulfuro y cal". Conferencia en la Escola Superior d'Adoberia. Igualada (1992).

9. Box G.E., Hunter J.S., Ann. Math., 195-241, 1957

10. Statgraphics Plus Program V. 7, Manugistics Inc., Rockville, Maryland (USA) 1993

11. Morera, J.M., Bartolí, E., Borrás, MD., Chico, J., Marsal, A., "Study on an oxidative unhairing process free from sulphide", Paper given at the XLVI AQEIC Congress, Estoril (Portugal), May 1997

PREMIO AQEIC 2001



Objetivo: Honrar a las personas que se hayan destacado en su trayectoria profesional por sus aportaciones al desarrollo tecnológico de la Industria de Curtidos, en memoria del que fue Presidente Honorario de la Entidad, D. Ramón Paniker.

BASES

- 1.º - Los candidatos al premio lo serán a propuesta de un mínimo de cuatro asociados de AQEIC, ante su Junta Directiva. Para ello habrán de aportar la documentación acreditativa de los méritos del candidato, documentación que deberá entregarse al Jurado que se designe antes del 6 de marzo del 2001.
- 2.º - El fallo del "Premio AQEIC" lo emitirá un Jurado compuesto por un Presidente, que será el de AQEIC; un Secretario, que será el de AQEIC; los dos Vicepresidentes de AQEIC; el Vocal número 1 de la Junta Directiva vigente de AQEIC; un representante de la Escola d'Adoberia, y la última persona galardonada con el Premio AQEIC o, en su defecto, otro Vocal designado por el Presidente. En caso de que alguno de estos miembros no pudiera estar representado en el Jurado, el Presidente del mismo podrá designar los correspondientes Vocales suplentes.
- 3.º - El voto del Presidente será de calidad y la decisión del Jurado se tomará por mayoría.
- 4.º - El fallo del Jurado es inapelable y si el Jurado considera que ninguna de las candidaturas reúne méritos suficientes, el Premio podrá considerarse desierto. El premio es indivisible.
- 5.º - El candidato premiado recibirá como distinción acreditativa la escultura "Alba", símbolo del premio, y el nombramiento de Socio de Honor de la Entidad, en el transcurso del 50 Congreso de la Asociación Química Española de la Industria del Cuero.
- 6.º - El Jurado resolverá cualquier situación no prevista en estas bases o su interpretación, de forma inapelable.
- 7.º - No se mantendrá correspondencia sobre esta convocatoria.
- 8.º - Por el hecho de participar en este concurso, los candidatos aceptan las presentes Bases.

Barcelona, Diciembre 2000